

INFORMATION RECORDING MEDIUM, DEVICE AND METHOD FOR RECORDING/REPRODUCING INFORMATION

Publication number: JP2001184787 (A)

Publication date: 2001-07-06

Inventor(s): MORIOKA KOICHI; YUMIBA TAKASHI; TAKIZAWA TERUYUKI

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: **G11B20/10; G11B20/10;** (IPC1-7): G11B20/10

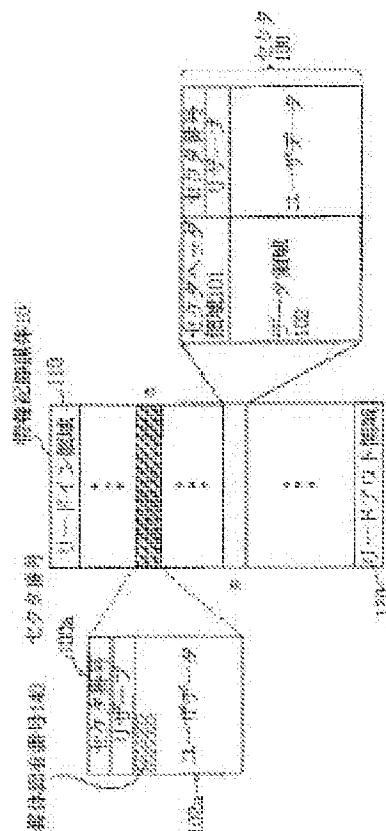
- European:

Application number: JP20000314276 20001013

Priority number(s): JP20000314276 20001013; JP19990290665 19991013

Abstract of JP 2001184787 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording medium, with which security can be provided for the unit of a medium or sector and data can not be read easily by a user except a regular user. **SOLUTION:** Concerning an information recording medium 10 having a plurality of sectors 100 respectively having a sector header area 101 for storing a sector number and a data area 102 for recording user data, the user data to be recorded are recorded after being scrambled by a scramble key for data generated while using the sector number recorded in the sector header area 101 of a sector to record these data and a medium peculiar number applied to the information recording medium 10. Besides, the medium peculiar number is recorded while being scrambled by a scramble key generated by the sector number of a sector, where the number is recorded, and predetermined fixed data as well.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-184787
(P2001-184787A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl.⁷
G 1 1 B 20/10

識別記号

F I
G 1 1 B 20/10

テレポート*(参考)
H 5 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数18 ○ L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-314276(P2000-314276)
(22) 出願日 平成12年10月13日(2000.10.13)
(31) 優先権主張番号 特願平11-290665
(32) 優先日 平成11年10月13日(1999.10.13)
(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 森岡 幸一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 弓場 隆司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100090446
弁理士 中島 司朗 (外1名)

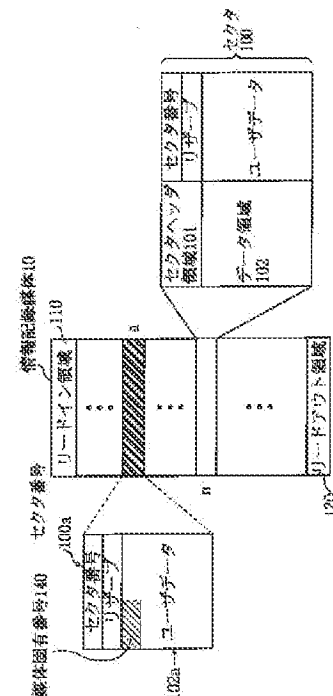
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録・再生装置、そして、情報記録・再生方法

(57) 【要約】

【課題】 媒体単位、セクタ単位でのセキュリティが実現でき、正規のユーザ以外が容易にデータを読み出すことのできない記録媒体を提供する。

【解決手段】 それぞれが、セクタ番号が格納されるセクタヘッダ領域101とユーザデータが記録されるデータ領域102とを有する複数のセクタ100を有する情報記録媒体10であって、記録されるユーザデータは、それが記録されるセクタのセクタヘッダ領域101に記録されたセクタ番号と情報記録媒体10に付与された媒体固有番号とを用いて生成されたデータ用スクランブル鍵によってスクランブル処理されたうえで記録される。また、前記媒体固有番号も、それが記録されているセクタのセクタ番号と予め定められた固定データとによって生成されたスクランブル鍵によってスクランブル処理されて記録されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体であって、セクタ番号が付加され、当該情報記録媒体に固有の媒体固有番号が記録されている第1セクタと、

それぞれ異なるセクタ番号が付加され、ユーザデータが記録されている複数の第2セクタと、を有し、

第2セクタに記録されているユーザデータは、当該ユーザデータが記録されている第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に生成されるデータ用スクランブル鍵によってスクランブル処理されていること、を特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 前記データ用スクランブル鍵は、前記第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に生成される値を初期値とする乱数系列であり、前記ユーザデータは、バイト単位で前記乱数系列と平文データとに所定の演算処理が施される形で、スクランブル処理されていること、を特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項3】 前記媒体固有番号は、第1セクタ固有のセクタ番号と予め定められた固定データとを元に生成された媒体番号用スクランブル鍵によってスクランブル処理されていること、を特徴とする請求項2に記載の情報記録媒体。

【請求項4】 前記第1セクタには、前記媒体固有番号とともにユーザデータが記録されていること、を特徴とする請求項3に記載の情報記録媒体。

【請求項5】 前記固定データは前記情報記録媒体のリードイン領域に記録されていること、を特徴とする請求項4に記載の情報記録媒体。

【請求項6】 予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されユーザデータが記録される複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に、ユーザデータをスクランブル処理したうえで記録する情報記録装置であって、ユーザデータを記録しようとするセクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に乱数系列の初期値を生成する初期値生成手段と、

前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生手段と、

前記乱数系列を用いてユーザデータをスクランブル処理するスクランブル手段と、

前記スクランブル手段がスクランブル処理したユーザデータを前記セクタのデータ領域に記録するデータ記録手段と、を有すること、を特徴とする情報記録装置。

【請求項7】 前記第1セクタにはセクタ番号が付加されており、前記媒体固有番号は前記第1セクタに付加されたセクタ番号と固定データとを元に生成されたスクランブル鍵によってスクランブル処理されて記録されており、

前記情報記録装置は更に、

前記第1セクタのセクタ番号と予め定められた固定データとを元に生成したデスクランブル鍵を用いて前記媒体固有番号をデスクランブル処理する媒体番号再生手段を有し、

前記初期値生成手段は、前記媒体番号再生手段によってデスクランブル処理された媒体固有番号を用いて乱数系列の初期値を生成すること、を特徴とする請求項6に記載の情報記録装置。

【請求項8】 前記初期値生成手段は、ユーザデータを記録しようとする第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから参照データを生成する参照データ生成手段、参照データの値と乱数系列の初期値との組み合わせを複数有する初期値テーブル、前記参照データ生成手段が生成した参照データをキーに前記初期値テーブルを検索して初期値を得る検索手段、を有し、

前記乱数発生手段は前記検索手段が得た初期値を元に乱数系列を発生させること、を特徴とする請求項7に記載の情報記録装置。

【請求項9】 ユーザデータにはデータ種別を示す種別情報が付加されており、

前記初期値生成手段は、前記種別情報の内容に対応して複数種類の初期値テーブルを有し、前記種別情報の内容に応じて前記複数の初期値テーブルの1つを選択するテーブル選択手段を更に有し、前記検索手段は前記テーブル選択手段が選択した初期値テーブルを検索して初期値を得ること、を特徴とする請求項8に記載の情報記録装置。

【請求項10】 予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されユーザデータが記録される複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に、ユーザデータをスクランブル処理したうえで記録する情報記録方法であって、

ユーザデータを記録しようとする第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に乱数系列の初期値を生成する初期値生成ステップと、

前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生ステップと、

前記乱数系列を用いてユーザデータをスクランブル処理するスクランブルステップと、

前記スクランブルステップにおいてスクランブル処理されたユーザデータを前記第2セクタのデータ領域に記録するデータ記録ステップと、を有すること、を特徴とする情報記録方法。

【請求項11】 前記第1セクタにはセクタ番号が付加されており、前記媒体固有番号は前記第1セクタに付加されたセクタ番号と固定データとを元に生成されたスクランブル鍵によってスクランブル処理されて記録されており、

前記情報記録方法は更に、

前記第1セクタのセクタ番号と予め定められた固定デー

タとを元に生成したスクランブル鍵を用いて前記媒体固有番号をデスクランブル処理する媒体番号再生ステップを有し、

前記初期値生成ステップにおいては、前記媒体番号再生ステップにおいてデスクランブル処理された媒体固有番号を用いて乱数系列の初期値が生成されること、を特徴とする請求項10に記載の情報記録方法。

【請求項12】 前記初期値生成ステップは、ユーザデータを記録しようとする第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから参照データを生成する参照データ生成ステップ、参照データの値と乱数系列の初期値との組み合わせを複数有する初期値テーブルを前記参照データ生成手段が生成した参照データをキーに検索して初期値を得る検索ステップ、を有し、

前記乱数発生ステップにおいては、前記検索ステップで得られた初期値を元に乱数系列が発生させられること、を特徴とする請求項11に記載の情報記録方法。

【請求項13】 ユーザデータにはデータ種別を示す種別情報が付加されており、

前記初期値生成ステップは、前記種別情報の内容に対応する複数種類の初期値テーブルから前記種別情報の内容に応じて1つの初期値テーブルを選択するテーブル選択ステップを更に有し、前記検索ステップにおいては前記テーブル選択ステップにおいて選択された初期値テーブルから初期値が得られること、を特徴とする請求項12に記載の情報記録方法。

【請求項14】 予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されスクランブル処理されたユーザデータが記録されている複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に記録されているユーザデータを再生する情報再生装置であって、

再生しようとするユーザデータが記録された第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから乱数系列の初期値を決定する初期値生成手段と、

前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生手段と、

前記乱数系列を用いてユーザデータをデスクランブル処理する再生手段と、を有すること、を特徴とする情報再生装置。

【請求項15】 前記第1セクタにはセクタ番号が付加されており、前記媒体固有番号は前記第1セクタに付加されたセクタ番号と固定データとを元に生成されたスクランブル鍵によってスクランブル処理されており、前記情報再生装置は更に、

前記第1セクタのセクタ番号と予め定められた固定データとを元に生成したデスクランブル鍵を用いて前記媒体固有番号をデスクランブル処理する媒体番号再生手段を有し、

前記初期値生成手段は、前記媒体番号再生手段によってデスクランブル処理された媒体固有番号を用いて乱数系

列の初期値を生成すること、を特徴とする請求項14に記載の情報再生装置。

【請求項16】 予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されスクランブル処理されたユーザデータが記録されている複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に記録されているユーザデータを再生する情報再生方法であって、

再生しようとするユーザデータが記録された第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから乱数系列の初期値を決定する初期値生成ステップと、

前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生ステップと、

前記乱数系列を用いてユーザデータをデスクランブル処理する再生ステップと、を有すること、を特徴とする情報再生方法。

【請求項17】 前記第1セクタにはセクタ番号が付加されており、前記媒体固有番号は前記第1セクタに付加されたセクタ番号と固定データとを元に生成されたスクランブル鍵によってスクランブル処理されており、

前記情報再生ステップは更に、

前記第1セクタのセクタ番号と予め定められた固定データとを元に生成したデスクランブル鍵を用いて前記媒体固有番号をデスクランブル処理する媒体番号再生ステップを有し、

前記初期値生成ステップにおいては、前記媒体番号再生ステップにおいてデスクランブル処理された媒体固有番号を用いて乱数系列の初期値が生成されること、を特徴とする請求項16に記載の情報再生方法。

【請求項18】 媒体固有番号を記録するための第1セクタを有する情報記録媒体に媒体固有番号を記録する媒体番号記録装置であり、

前記第1セクタに付加されているセクタ番号と予め定められた固定データとから乱数系列の初期値を決定する初期値生成手段と、

前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生手段と、

前記乱数系列を用いて媒体固有番号をスクランブル処理するスクランブル処理部と、

前記スクランブル手段がスクランブル処理した媒体固有番号を前記第1セクタに記録するデータ記録手段と、を有すること、を特徴とする媒体番号記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、セクタヘッダ領域とデータ領域から構成される複数のセクタからなる情報記録媒体、この情報記録媒体へのデータの記録および再生を行う情報記録再生装置、そして、この情報記録媒体へのデータの記録および再生の方法、に関する。特に、セクタ番号と、情報記録媒体それぞれに付与された媒体固有番号とを用いて生成されるスクランブル鍵を用

いてスクランブルされたデータを記録・再生されるような、情報記録媒体、情報記録・再生装置そして情報記録・再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】不正に再生できない形でデータを情報記録媒体に記録する方法として、データにスクランブル処理又は暗号化処理を施したうえで情報記録媒体に記録するというものがある。スクランブル処理又は暗号化処理を施して記録されたデータについては、不正な再生ができない。

【0003】データに暗号化処理をしたうえで記録する技術の従来例として、特開平7-249264号公報に開示された暗号化方式がある。この方式では、CD-ROMに暗号化されたデータを記録する際、データの暗号化処理に用いた暗号鍵が、暗号化されたデータが記録されるセクタとは異なるセクタに記録される。そして、データを再生する際には、まず、ユーザがパーソナルコンピュータを介して再生装置に暗号鍵の読み出しを指示する。すると、再生装置は当該CD-ROMから暗号鍵を読み出し、読み出した暗号鍵を用いて暗号化されたデータを復号、そして、再生する。この方式の利点は、暗号鍵の変更が容易に行えることである。

【0004】また、データにスクランブル処理を施して記録する技術の従来例として、DVDに関する物理フォーマット規格がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の暗号化方式については、暗号鍵がデータと同様にセクタに記録されているため、一般のパーソナルコンピュータなどCD-ROMの読み取りを行える装置を使えば、記録された暗号鍵と暗号化データとを簡単に読み出すことができるために、暗号鍵が解読されてしまう危険性が高い。また、セクタの1つを暗号鍵の記録専用にすることになる（すなわち、そのセクタにはデータが記録できない）ため、情報記録媒体の記録効率が悪い。

【0006】また、上述したDVDの物理フォーマット規格で規定されているスクランブル処理は、隣接するトラック間でのクロストークを減少させることを目的としている（つまり、著作権保護が目的でない）。そのため、この物理フォーマット規格に従ってスクランブル処理され記録されたデータは、この規格に準拠した再生機器全てにおいて再生可能となり、不正な再生を防止することはできない。

【0007】そこで、本発明は、容易に解読することのできない形でデータを暗号化または、スクランブル処理する情報記録／再生装置および方法、またそのような装置または方法によってデータが格納された情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた

めに、本発明の情報記録媒体は、セクタ番号が付加され、当該情報記録媒体に固有の媒体固有番号が記録されている第1セクタと、それぞれ異なるセクタ番号が付加され、ユーザデータが記録されている複数の第2セクタと、を有し、第2セクタに記録されているユーザデータは、当該ユーザデータが記録されている第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に生成されるデータ用スクランブル鍵によってスクランブル処理されていること、を特徴とする。

【0009】この構成の情報記録媒体によれば、個々の情報記録媒体ごとに、更には同一情報記録媒体内でもセクタ毎に異なるデータ用スクランブル鍵でユーザデータをスクランブルすることができるので、データの不正な読み出しが容易に行われることはない。また、上記の目的を達成するために、本発明の情報記録装置は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されユーザデータが記録される複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に、ユーザデータをスクランブル処理したうえで記録する情報記録装置であって、ユーザデータを記録しようとするセクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に乱数系列の初期値を生成する初期値生成手段と、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生手段と、前記乱数系列を用いてユーザデータをスクランブル処理するスクランブル手段と、前記スクランブル手段がスクランブル処理したユーザデータを前記セクタのデータ領域に記録するデータ記録手段と、を有する構成を特徴とする。

【0010】また、上記の目的を達成するために、本発明の情報記録方法は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されユーザデータが記録される複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に、ユーザデータをスクランブル処理したうえで記録する情報記録方法であって、ユーザデータを記録しようとする第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に乱数系列の初期値を生成する初期値生成ステップと、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生ステップと、前記乱数系列を用いてユーザデータをスクランブル処理するスクランブルステップと、前記スクランブルステップにおいてスクランブル処理されたユーザデータを前記第2セクタのデータ領域に記録するデータ記録ステップと、を有すること、を特徴とする。

【0011】また、上記の目的を達成するために、本発明の情報再生装置は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されスクランブル処理されたユーザデータが記録されている複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に記録されているユーザデータを再生する情報再生装置であって、再生しようとするユーザデータが記録された第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから乱数系列の初期値を決定する初期値生成手段と、前記初期値を元に乱数系列を発生させ

る乱数発生手段と、前記乱数系列を用いてユーザデータをデスクランブル処理する再生手段と、を有するという構成を特徴とする。

【0012】また、上記の目的を達成するために、本発明の情報再生方法は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されスクランブル処理されたユーザデータが記録されている複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に記録されているユーザデータを再生する情報再生方法であって、再生しようとするユーザデータが記録された第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから乱数系列の初期値を決定する初期値生成ステップと、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生ステップと、前記乱数系列を用いてユーザデータをデスクランブル処理する再生ステップと、を有することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】<第1の実施の形態>以下、本発明に関する情報記録媒体および情報記録・再生装置の第1の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に関する情報記録媒体および情報記録・再生装置の外観および使用形態を示す図である。情報記録・再生装置20は、パーソナルコンピュータ30（以下、「PC30」）に接続されており、ユーザがPC30を用いて取得または作成した情報を、情報記録媒体（光ディスク）10に記録したり、あるいは、情報記録媒体10に記録した情報を再生し、PC30を介してユーザに提示したりする。情報記録・再生装置20は、データをスクランブル処理したうえで情報記録媒体10に記録し、再生の際はデスクランブル処理を行う。

（情報記録媒体10）図2は、本発明に係る情報記録媒体10のデータ構造を示す。情報記録媒体10の構造は、複数のセクタ100がリードイン領域110とリードアウト領域120との間に並んだ形となっている。このうちセクタ100に、情報記録・再生装置20によってスクランブル処理されたユーザデータが格納される。

【0014】セクタ100は、更に、各セクタに固有に割り当てられたセクタ番号（0～N）などの制御情報が格納されるセクタヘッダ領域101とユーザデータ格納用エリアであるデータ領域102から構成される。データ領域102の容量は2048バイトである。図2では、複数のセクタのうちにセクタ番号が「a」であるセクタ100aのデータ領域102aに、媒体固有番号140が格納されている。媒体固有番号140は、個々の情報記録媒体に対しその製造時に与えられる固有の番号である。この媒体固有番号140もユーザデータと同様、情報記録・再生装置20によりスクランブル処理されたうえでセクタ100aに格納されたものである。ただし、この媒体固有番号140のサイズは4バイト（32ビット）と小さいので、データ領域102aには、媒

体固有番号140とともにユーザデータも格納されている。

【0015】ここで、ユーザデータと媒体固有番号140との関係について説明する。既に述べた通り、ユーザデータはスクランブル処理されたうえで、いずれかのセクタ100に格納されるが、そのスクランブル処理におけるスクランブル鍵は媒体固有番号140とデータが格納されようとしているセクタのセクタ番号とから生成される。なお、媒体固有番号140のスクランブル処理に用いられるスクランブル鍵は、別の情報を用いて生成される。スクランブル処理の詳細は、情報記録・再生装置20の説明において述べる。

（情報記録・再生装置20）情報記録・再生装置20は、ユーザからの指示に従って、情報記録媒体10への情報の記録、情報記録媒体10からの情報の読み出し、再生を行うものであり、ユーザやPC30とのインタフェースを管理するための構成部、記録処理を行う構成部、読み出し・再生処理を行う構成部などを有するが、特徴となる処理を行うのは、ユーザデータのスクランブル処理を行う「データ記録部」、媒体固有番号のスクランブル処理を行う「媒体番号記録部」、媒体固有番号のデスクランブル処理を行う「媒体番号再生部」、ユーザデータのデスクランブル処理および再生を行う「データ再生部」、の4つの構成部である。

【0016】以下、これら4つの構成部について順次説明する。

（データ記録部）データ記録部は、情報記録媒体に記録すべきユーザデータと、当該ユーザデータを記録すべきセクタのセクタ番号、当該情報記録媒体の媒体固有番号を受け取ると、セクタ番号および媒体固有番号からスクランブル鍵を生成し、このスクランブル鍵を用いてユーザデータをスクランブル処理し、当該セクタに書き込む。

【0017】図3は、データ記録部21の構成を示すブロック図である。データ記録部21は、ユーザデータを格納しようとするセクタのセクタ番号と媒体固有番号とから、当該セクタに記録されるユーザデータのスクランブル処理に用いる乱数の初期値を決定する初期値決定部211、初期値決定部211が決定した乱数の初期値をもとにユーザデータ1バイトごとに乱数を生成する乱数発生部212、乱数発生部212が生成した乱数を用いてユーザデータを1バイトずつスクランブル処理するスクランブル処理部213、スクランブル処理後のユーザデータを情報記録媒体10に書き込むデータ書込部214から成る。

【0018】初期値決定部211は、外部から入力されてくるセクタ番号と媒体固有番号とからテーブル参照データを生成する参照データ生成部215、複数の乱数初期値の候補がテーブル参照データと対応づけられた形で格納されている初期値テーブル216、参照データ生成

部215が生成したテーブル参照データをキーに初期値テーブル216を検索して乱数の初期値を得る検索部217、を有する。参照データ生成部215は、いずれも32ビットのデータであるセクタ番号と媒体固有番号とについて、1ビット毎にXOR（排他的論理和）を取って32ビットのデータを生成し、その下位10ビットをテーブル参照データとして検索部217に出力する。

【0019】上記のように、セクタ番号はセクタ毎にユニークであり、乱数初期値もセクタ番号と媒体固有番号とから一義的に決まる。図4は、参照データ生成部215が、セクタ番号と媒体固有番号との排他的論理和を求めるために備えている構成の概略を示す図である。32個のXOR回路のそれぞれに、セクタ番号のビットS0～S31のうち一つと媒体固有番号のビットM1～M31のうち一つが入力され、演算結果の32ビットデータP0～P31が出力される。そして、そのうち下位10ビットP0～P9がテーブル参照データとして検索部217に出力される。

【0020】図5は、初期値テーブル216を示す図である。初期値テーブル216には、大きさ15ビットの1024個のユニークな乱数初期値が、それぞれテーブル参照データの取りうる値（0～1023）に対応して格納されている。検索部217は、テーブル参照データの値に対応する乱数初期値を初期値テーブル216から読み出して、乱数発生部212に出力する。

【0021】乱数発生部212は、ユーザデータ1バイトごとに乱数初期値を加工して固有の乱数を生成し、スクランブル処理部213に出力する。図6は、乱数発生部212が、乱数を発生させるために備える演算処理部の概要を示す図である。15ビットのデータ格納エリア601には、セクタ番号が更新される毎に検索部217により読み出された乱数初期値602が格納される。ここで外部のクロック発生部（図示せず）からクロック信号が入力されてくると、データ格納エリア601内の15ビットのデータは1ビット左シフトされる。さらに、データ格納エリア601の右端の1ビットR0は、他の2ビットR14およびR10の値の論理和が格納される。そして、この処理の結果の15ビットのデータの下部8ビット（R0～R7）が乱数としてスクランブル処理部213に出力される。なお、乱数発生部212に入力されるクロック信号の周期は、スクランブル処理部213にユーザデータが1バイトずつ入力される周期に一致している。

【0022】スクランブル処理部213は、1バイト（8ビット）ずつ入力されてくるユーザデータを乱数発生部212から出力されてくる乱数によってスクランブル処理する。スクランブル処理後のユーザデータは、データ書込部214に出力され、データ領域102に記録される。スクランブル処理とは、排他的論理和演算である。

【0023】図7は、スクランブル処理部213がスク

ランブル処理のために備える演算部である。8個のXOR回路のそれぞれに、乱数のビットR0～R7のうち一つとユーザデータのビットd0～d7のうち一つが入力され、演算結果のスクランブル処理後データSd0～Sd7が出力される。乱数発生部212、スクランブル処理部213、データ書込部214の処理は、記録すべきユーザデータについて1バイトずつ、全データの記録が完了するまで繰り返される。

（媒体番号記録部）媒体番号記録部は、ユーザデータ用のスクランブル鍵生成に用いられる媒体固有番号をスクランブル処理した上で、専用のセクタに記録する。媒体番号記録部による媒体固有番号のスクランブル処理、書込みは、情報記録媒体10への最初のデータ記録処理に先立って行われる。媒体番号記録部は、媒体固有番号用セクタのセクタ番号、全ての情報記録媒体に共通の固定データとから媒体固有番号用のスクランブル鍵を生成し、このスクランブル鍵を用いて媒体固有番号をスクランブル処理し、当該セクタに書き込む。

【0024】図8は、媒体番号記録部22の構成を示すブロック図である。処理対象が媒体固有番号である点を除いて、処理の内容はデータ記録部21と同じであるため、構成もデータ記録部21とほとんど同じになっている。媒体番号記録部22は、媒体固有番号格納用セクタのセクタ番号と情報記録媒体に共通の固定データとから、媒体固有番号のスクランブル処理に用いる乱数の初期値を決定する初期値決定部221、初期値決定部221が決定した乱数の初期値をもとに媒体固有番号1バイトごとに乱数を生成する乱数発生部222、乱数発生部222が生成した乱数を用いて媒体固有番号を1バイトずつスクランブル処理するスクランブル処理部223、スクランブル処理後の媒体固有番号を情報記録媒体10の媒体固有番号格納用セクタに書き込むデータ書込部224から成る。固定データは32ビットのデータである。

【0025】初期値決定部221は、外部から入力されてくる媒体固有番号格納用セクタのセクタ番号と前記固定データとからテーブル参照データを生成する参照データ生成部225、複数の乱数初期値の候補が格納されている初期値テーブル226、テーブル参照データをキーに初期値テーブル226を検索して乱数の初期値を得る検索部227、を有する。参照データ生成部225、検索部227の処理内容、初期値テーブル226の構成は、データ記録部21の参照データ生成部215、検索部217の処理内容、初期値テーブル216の構成とそれぞれ同じなので、説明は省略する。

【0026】乱数発生部222の処理も、データ記録部21の乱数発生部212と同じなので説明は省略する。スクランブル処理部223およびデータ書込部224の処理は、それぞれデータ記録部21のスクランブル処理部213、データ書込部214と同じである。スクラン

ブル処理対象の媒体固有番号の長さは32ビット（4バイト）と固定なので、1バイトずつのスクランブル処理が4回繰り返され、スクランブル後の媒体固有番号は、専用セクタのデータ領域102内の先頭から4バイトの領域に格納される。

（媒体番号再生部）媒体番号再生部は、専用セクタに格納されたスクランブル処理後の媒体固有番号をデスクランブル処理して得られた元の媒体固有番号を、上述のデータ記録部21または後述するデータ再生部に出力する。ユーザデータの情報記録媒体10への記録の際にはデータ記録部21に媒体固有番号を出力し、ユーザデータの情報記録媒体10からの読み出し・再生の際にはデータ再生部に出力する。

【0027】媒体番号再生部が行う処理は、媒体番号記録部22が行った処理の逆の処理である。すなわち、媒体番号記録部22は、元の媒体固有番号（A）を乱数すなわちスクランブル鍵（B）でスクランブル処理してスクランブル処理後の媒体固有番号（C）を得た（ $A+B \rightarrow C$ ）のに対し、媒体番号再生部は、スクランブル処理後の媒体固有番号（C）を乱数すなわちデスクランブル鍵（B）でデスクランブル処理して元の媒体固有番号（A）を得る（ $C+B \rightarrow A$ ）。この場合、スクランブル処理で用いたのと同じ乱数でデスクランブル処理を行わないと、元の媒体固有番号を得ることはできない。

【0028】図9は、媒体番号再生部23の構成を示すブロック図である。処理の内容は媒体番号記録部22とほとんど同じであり、特に、媒体固有番号格納用セクタのセクタ番号と情報記録媒体に共通の固定データとから乱数（デスクランブル鍵）を得るまでの処理は、構成も同一である。媒体番号再生部23は、デスクランブル処理に用いる乱数の初期値を決定する初期値決定部221、初期値決定部221が決定した乱数の初期値をもとに乱数を生成する乱数発生部222、乱数発生部222が生成した乱数を用いてスクランブル後の媒体固有番号を1バイトずつデスクランブル処理するデスクランブル処理部223、デスクランブル処理の結果から元の媒体固有番号を再生し、データ記録部21またはデータ再生部に出力する再生部234から成る。

【0029】初期値決定部221および乱数発生部222の処理内容は、既に述べた通りである。デスクランブル処理部223は、スクランブル処理時に用いられたのと同じ乱数とスクランブル処理後の媒体固有番号とから、元の媒体固有番号を復号する。具体的には両者の排他的論理和を求める。排他的論理和を求めるための構成については、媒体番号記録部22のスクランブル処理部223（つまりデータ記録部21のスクランブル処理部213、図7参照）と同様である。1バイトずつ4回のデスクランブル処理が行われて、元の媒体固有番号が得られる。

（データ再生部）データ再生部は、再生対象のスクラン

ブル処理後ユーザデータが格納されたセクタのセクタ番号と、媒体番号再生部23から出力されてくる媒体固有番号とからデスクランブル鍵（乱数）を生成し、これを用いてスクランブル処理後ユーザデータからユーザデータを再生し、PC30に出力する。

【0030】データ再生部が行う処理は、データ記録部21が行った処理の逆の処理である。すなわち、スクランブル処理後のユーザデータ（C）を乱数（B）でデスクランブル処理して元のユーザデータ（A）を得る（ $C+B \rightarrow A$ ）。デスクランブル処理には、スクランブル処理で用いたのと同じ乱数を用いる。図10は、データ再生部24の構成を示すブロック図である。処理の内容はデータ記録部21とほとんど同じであり、特に、セクタ番号と媒体固有番号とから乱数を得るまでの処理は、構成も同一である。データ再生部24は、デスクランブル処理に用いる乱数の初期値を決定する初期値決定部211、初期値決定部211が決定した乱数の初期値をもとに乱数を生成する乱数発生部212、乱数発生部212が生成した乱数を用いてスクランブル後のユーザデータを1バイトずつデスクランブル処理するデスクランブル処理部243、デスクランブル処理の結果から元のユーザデータを再生し、PC30に出力する再生部244から成る。

【0031】デスクランブル処理部243の処理内容は、データ記録部21におけるスクランブル処理部213の処理内容と同じである。1バイトずつ入力されてくるスクランブル処理後のユーザデータと乱数発生部212が生成した1バイトの乱数とで排他的論理和演算を行うことで、1バイトのユーザデータをスクランブル前の値に再生する。

【0032】再生部244は、1バイトずつデスクランブル処理部243から出力されてくるユーザデータを一時格納し、送出レートを制御しながらPC30に出力する。

（まとめ）このように、本実施の形態における情報記録・再生装置20によりユーザデータが記録される情報記録媒体10では、情報記録媒体10に固有な媒体固有番号を用いてセクタ毎に別々に生成される乱数（スクランブル鍵）を用いてユーザデータのスクランブル処理が行われる。よって、ある情報記録媒体においてスクランブル鍵が解読されても、それによって他の情報記録媒体に記録されたユーザデータが不正に読み出されることはない。また、単一の情報記録媒体においても、あるセクタに関してスクランブル鍵が解読されても、それによって他のセクタに記録されたユーザデータが不正に読み出されることはない。すなわち、媒体単位、セクタ単位でのセキュリティが実現でき、正規のユーザ以外が容易にデータを読み出すことは困難である。

【0033】また、媒体固有番号そのものも、固定データとセクタ番号により生成されるスクランブル鍵を用い

てスクランブル処理されたいうで情報記録媒体10に記録されるので、高度なセキュリティが実現され、不正なデータ読み出しは困難となる。なお、媒体固有番号のスクランブル処理は、情報記録媒体の製造時に予め行っておいてもよい。その場合、上述の媒体番号記録部22は、情報記録・再生装置20の一部でなく、独立した装置となる。

【0034】なお、乱数の初期値を決定するための初期値テーブルの内容を情報記録・再生装置ごとにユニークにしておけば、ある情報記録・再生装置を用いて情報記録媒体に記録されたユーザデータは他の情報記録・再生装置では再生できないことになるので、情報記録・再生装置単位でのセキュリティが実現できる。

(実施の形態2)以下、本発明に関わる第2の実施の形態について説明する。実施の形態1と共通する部分が多いので、差異部分についてのみ説明する。本実施の形態の特徴は、データ記録部およびデータ再生部において乱数生成処理に用いられる乱数初期値を決定する処理に関する部分である。その詳細を、以下、図面を参照しながら説明する。

(データ記録部)図11は、本実施の形態におけるデータ記録部60の構成を示すブロック図である。実施の形態1におけるデータ記録部21(図3参照)と異なるのは初期値決定部600、データ書込部610である。初期値決定部600の中では、参照データ生成部215の処理は実施の形態1と同じである。異なるのは、複数の初期値テーブル601、602、603を有することと、検索部604が参照データをキーに検索すべき1つの初期値テーブルを、外部から入力されてくるテーブル選択信号に基づいて決定することである。また、以下の説明において、情報記録媒体に格納されるユーザデータは、画像データ、音声データ、文字データの3種類であることと、とする。

【0035】初期値テーブル601、602、603は、それぞれ、画像データ用、音声データ用、文字データ用である。個々の初期値テーブルの構成は、実施の形態1における初期値テーブル216と同じである。格納されている個々の初期値データの内容は、個々のテーブルにおいてユニークであるとともに、3つのテーブル全体においてもユニークである。

【0036】参照データ生成部215がセクタ番号と媒体固有番号とからテーブル参照データを生成し、検索部604に出力するまでの処理は、実施の形態1と同じである。検索部604は、テーブル参照データをキーに初期値テーブルのうち1つを検索して、得られた乱数初期値を乱数発生部212に出力する。検索部604は、初期値テーブルの1つを、セクタ番号および媒体固有番号と共に初期値決定部600に入力されてくるテーブル選択信号の値に従って選択する。

【0037】テーブル選択信号は、それぞれが画像デー

タ、音声データ、文字データというユーザデータの種類のいずれかに対応する3種類の値を取りうる。ユーザデータの種別を示す情報は、ユーザデータのヘッダ情報に格納されている。スクランブル時に使用された初期値テーブルを後述するデータ再生部がデスクランブル処理時に参照できるように、使用された初期値テーブルを特定できる情報(テーブル選択信号の値)を保存しておく必要がある。そのため、検索部604は、テーブル選択信号の値をデータ書込部610に出力し、データ書込部610は、ユーザデータを格納するのと同じセクタのセクタヘッダ領域101にテーブル選択信号の値を記録しておく。

【0038】以下、乱数発生部212およびスクランブル処理部213の処理内容、データ書込部610によるスクランブル処理後データの書き込み処理の内容は実施の形態1と同じである。

(データ再生部)続いて、上述したデータ記録部60により記録されたスクランブル処理後ユーザデータを再生するデータ再生装置について、図面を参照しながら説明する。

【0039】図12は、本実施の形態におけるデータ再生部70の構成を示すブロック図である。実施の形態1におけるデータ再生部24(図10参照)と異なるのは初期値決定部700である。初期値決定部700の中では、参照データ生成部215の処理は実施の形態1と同じである。異なるのは、複数の初期値テーブル601、602、603を有することと、検索部704が参照データをキーに検索すべき1つの初期値テーブルを、外部から入力されてくるテーブル選択信号に基づいて決定することである。

【0040】初期値テーブル601、602、603は、データ記録部60が保持していたものと同一である。参照データ生成部215がセクタ番号と媒体固有番号とからテーブル参照データを生成し、検索部704に出力するまでの処理は、実施の形態1と同じである。

【0041】検索部704は、テーブル参照データをキーに初期値テーブルのうち1つを検索して、得られた乱数初期値を乱数発生部212に出力する。検索部704は、初期値テーブルの1つを、データ再生部70がデスクランブル処理対象のスクランブル処理後ユーザデータが格納されていたセクタのセクタヘッダ領域101から読み出したテーブル選択信号の値に従って選択する。

【0042】このテーブル選択信号は、スクランブル時に使用されたもので、データ記録部60によるデータ記録時にデータ書込部610が、スクランブル処理後のユーザデータとともに当該セクタに記録しておいたものである。以下、乱数発生部212、デスクランブル処理部243、再生部244の処理内容は実施の形態1と同じである。

【0043】(まとめ)このように、本実施の形態によ

れば、スクランブル鍵(乱数)生成に関わる要素が、セクタ番号、媒体固有番号、テーブル選択信号(データの種別)の3つとなるので、スクランブル鍵を解読されデータが不正に読み取られてしまうおそれは更に小さくできる。

【0044】なお、本実施の形態では、初期値テーブルをユーザデータの種別ごとに設けることとしたが、アプリケーションの種別および/またはバージョンごとに初期値テーブルを設けることも考えられる。また、情報記録・再生装置ごとに、処理可能なデータの種別またはアプリケーションに対応した初期値テーブルを持たせてユーザデータの記録・再生を行わせることが考えられる。

【0045】図13は、画像、音声の2種類のデータの再生しか認められていない情報記録・再生装置のデータ再生部80を示す。この装置は、再生の認められている画像、音声データに対応する初期値テーブル601、602しか有していない。そのため、図11に示したデータ記録部60によってスクランブル処理された文字データに関して、対応する文字データ用初期値テーブル603を有していないのでデスクランブル鍵が生成できず、よって再生も不可能である。このようにすれば、情報記録・再生装置に持たせる初期値テーブルの種類や数を、装置に使用が認められたデータ種別やアプリケーションに対応したものとすることで、使用が認められたデータ種別やアプリケーションの異なる情報記録・再生装置間で情報記録媒体のやり取りを行うことはできなくなる。

【0046】なお、媒体固有番号については、複数のセクタに記録することとしてもよい。1セクタにのみ記録しておく、媒体のうち媒体固有番号が記録された部分に傷がついた場合に、ユーザデータの再生ができなくなるが、複数セクタに記録しておけば、こうした事態が起こる危険は小さくなる。なお、固定データ、媒体固有番号を格納するセクタのセクタ番号などの情報はリードイン領域に格納されている。これら情報はスタンバーによって情報記録媒体に記録される。

【0047】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の情報記録媒体は、セクタ番号が付加され、当該情報記録媒体に固有の媒体固有番号が記録されている第1セクタと、それぞれ異なるセクタ番号が付加され、ユーザデータが記録されている複数の第2セクタと、を有し、第2セクタに記録されているユーザデータは、当該ユーザデータが記録されている第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に生成されるデータ用スクランブル鍵によってスクランブル処理されている、という構成を特徴とする。

【0048】この構成の情報記録媒体によれば、個々の情報記録媒体ごとに、更には同一情報記録媒体内でもセクタ毎に異なるデータ用スクランブル鍵でユーザデータをスクランブルすることができるので、データの不正な

読み出しが容易に行われることはない。また、ここで、前記データ用スクランブル鍵は、前記第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に生成される値を初期値とする乱数系列であり、前記ユーザデータは、バイト単位で前記乱数系列と平文データとに所定の演算処理が施される形で、スクランブル処理されていること、とすることができる。

【0049】この構成によれば、データ用スクランブル鍵をユーザデータ1バイト毎に変更しながらスクランブル処理できるので、より厳しい機密保護が実現できる。また、ここで、前記媒体固有番号は、第1セクタ固有のセクタ番号と予め定められた固定データとを元に生成された媒体番号用スクランブル鍵によってスクランブル処理されていること、とすることができる。

【0050】この構成によれば、データ用スクランブル鍵生成に用いられる媒体固有番号そのものもスクランブル処理された形で記録されているので、媒体固有番号についても容易には解読できず、それによって、データに関する機密保護もより厳密なものになる。また、ここで、前記第1セクタには、前記媒体固有番号とともにユーザデータが記録されていること、とすることができる。

【0051】この構成によれば、媒体固有番号が記録されるセクタのデータ領域を有効利用することができる。また、ここで、前記固定データは前記情報記録媒体のリードイン領域に記録されていること、とすることができる。この構成によれば、固定データを読み出すことのできる正規のユーザだけが媒体固有番号を取得して、ユーザデータをデスクランブルすることができるので、厳密な機密保護を実現できる。

【0052】また、本発明の情報記録装置は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されユーザデータが記録される複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に、ユーザデータをスクランブル処理したうえで記録する情報記録装置であって、ユーザデータを記録しようとするセクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に乱数系列の初期値を生成する初期値生成手段と、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生手段と、前記乱数系列を用いてユーザデータをスクランブル処理するスクランブル手段と、前記スクランブル手段がスクランブル処理したユーザデータを前記セクタのデータ領域に記録するデータ記録手段とを有する、という構成となっている。

【0053】この構成の情報記録装置によれば、個々の情報記録媒体ごとに、更には同一情報記録媒体内でもセクタ毎に異なるデータ用スクランブル鍵でユーザデータをスクランブルすることができるので、データの不正な読み出しが容易には行われない形でデータを記録することができる。また、この情報記録装置については、ユーザデータにデータ種別を示す種別情報が付加されてお

り、前記初期値生成手段は、前記種別情報の内容に対応して複数種類の初期値テーブルを有し、前記種別情報の内容に応じて前記複数の初期値テーブルの1つを選択するテーブル選択手段を更に有し、前記検索手段は前記テーブル選択手段が選択した初期値テーブルを検索して初期値を得ること、とすることもできる。

【0054】この構成の情報記録装置によれば、ユーザデータの種別に応じて乱数系列の初期値を切り替えることができるので、ユーザデータの種別ごとの機密保護が実現できる。例えば、ユーザデータがアプリケーションであれば、同一の情報記録媒体に記録された複数のアプリケーションに対し、アプリケーション別の機密保護が可能となる。

【0055】また、本発明の情報記録方法は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されユーザデータが記録される複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に、ユーザデータをスクランブル処理したうえで記録する情報記録方法であって、ユーザデータを記録しようとする第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とを元に乱数系列の初期値を生成する初期値生成ステップと、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生ステップと、前記乱数系列を用いてユーザデータをスクランブル処理するスクランブルステップと、前記スクランブルステップにおいてスクランブル処理されたユーザデータを前記第2セクタのデータ領域に記録するデータ記録ステップとを有すること、となっている。

【0056】このような情報記録方法によれば、個々の情報記録媒体ごとに、更には単一情報記録媒体内でもセクタ毎に異なるデータ用スクランブル鍵でユーザデータをスクランブルすることができるので、データの不正な読み出しが容易には行われない形でデータを記録することができる。また、本発明の情報再生装置は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されスクランブル処理されたユーザデータが記録されている複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に記録されているユーザデータを再生する情報再生装置であって、再生しようとするユーザデータが記録された第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから乱数系列の初期値を決定する初期値生成手段と、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生手段と、前記乱数系列を用いてユーザデータをデスクランブル処理する再生手段とを有する構成となっている。

【0057】この構成の情報再生装置によれば、個々の情報記録媒体ごとに、更には単一情報記録媒体内でもセクタ毎に異なるデータ用スクランブル鍵でスクランブルされたユーザデータであっても正しく読み出すことができる。また、本発明の情報再生方法は、予め媒体固有番号が記録された第1セクタと、固有のセクタ番号が付加されスクランブル処理されたユーザデータが記録されて

いる複数の第2セクタとを有する情報記録媒体に記録されているユーザデータを再生する情報再生方法であって、再生しようとするユーザデータが記録された第2セクタのセクタ番号と前記媒体固有番号とから乱数系列の初期値を決定する初期値生成ステップと、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生ステップと、前記乱数系列を用いてユーザデータをデスクランブル処理する再生ステップとを有すること、となっている。

【0058】このような情報再生方法によれば、個々の情報記録媒体ごとに、更には単一情報記録媒体内でもセクタ毎に異なるデータ用スクランブル鍵でスクランブルされたユーザデータであっても正しく読み出すことができる。また、媒体固有番号を記録するための第1セクタを有する情報記録媒体に媒体固有番号を記録する媒体番号記録装置であり、前記第1セクタに付加されているセクタ番号と予め定められた固定データとから乱数系列の初期値を決定する初期値生成手段と、前記初期値を元に乱数系列を発生させる乱数発生手段と、前記乱数系列を用いて媒体固有番号をスクランブル処理するスクランブル処理部と、前記スクランブル手段がスクランブル処理した媒体固有番号を前記第1セクタに記録するデータ記録手段とを有する、という構成の媒体番号記録装置によれば、情報記録媒体内に、データ用スクランブル鍵の生成に用いられる媒体固有番号をスクランブル処理した形で記録することができるので、当該情報記録媒体に記録・再生されるユーザデータに対しては厳しい機密保護を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に関する第1の実施の形態における情報記録媒体および情報記録・再生装置の外観および使用形態を示す図である。

【図2】同実施の形態における情報記録媒体のデータ構造を示す図である。

【図3】同実施の形態におけるデータ記録部の構成を示すブロック図である。

【図4】同実施の形態における参照データ生成部が、セクタ番号と媒体固有番号との排他的論理和を求めるために備えている構成の概略を示す図である。

【図5】同実施の形態における初期値テーブルを示す図である。

【図6】同実施の形態における乱数発生部が、乱数を発生させるために備える演算処理部の概要を示す図である。

【図7】同実施の形態におけるスクランブル処理部がスクランブル処理のために備える演算部を示す図である。

【図8】同実施の形態における媒体番号記録部の構成を示すブロック図である。

【図9】同実施の形態における媒体番号再生部の構成を示すブロック図である。

【図10】同実施の形態におけるデータ再生部の構成を

示すブロック図である。

【図11】本発明に関する第2の実施の形態におけるデータ記録部の構成を示すブロック図である。

【図12】同実施の形態におけるデータ再生部の構成を示すブロック図である。

【図13】本発明に関する第1および第2の実施の形態に関する変形例における、画像、音声の2種類のデータの再生しか認められていない情報記録・再生装置のデータ再生部を示す図である。

【符号の説明】

10 情報記録媒体

100 セクタ

101 セクタヘッダ領域

102 データ領域

*110 リードイン領域

120 リードアウト領域

20 情報記録・再生装置

21、60 データ記録部

211、221、600、700、800 初期値決定部

215、225 参照データ生成部

216、226、601、602、603 初期値テーブル

10 217、227、604、704 検索部

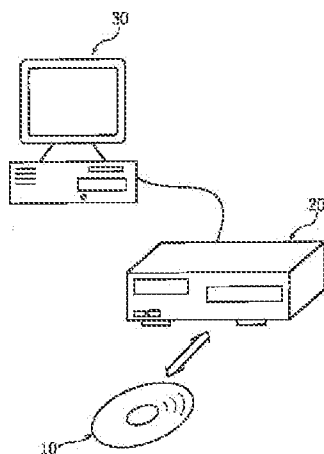
22 媒体番号記録部

23 媒体番号再生部

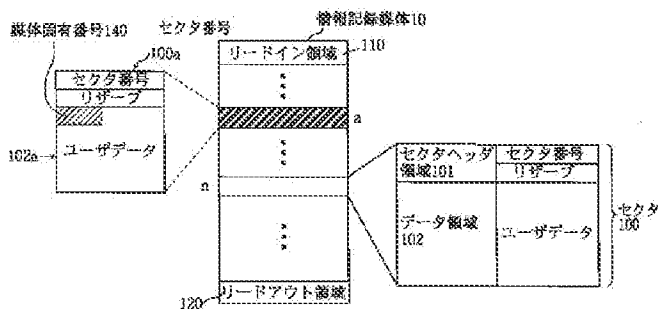
24、70、80 データ再生部

* 30 PC

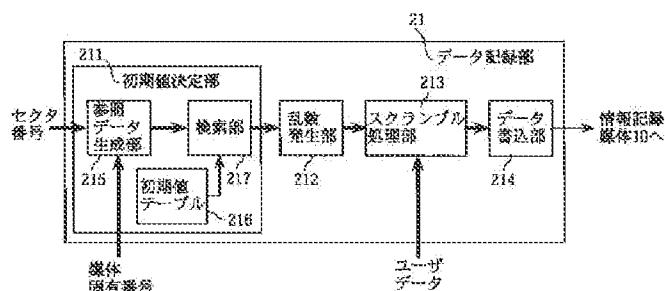
【図1】



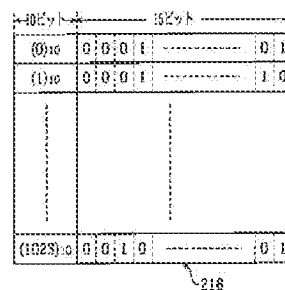
【図2】



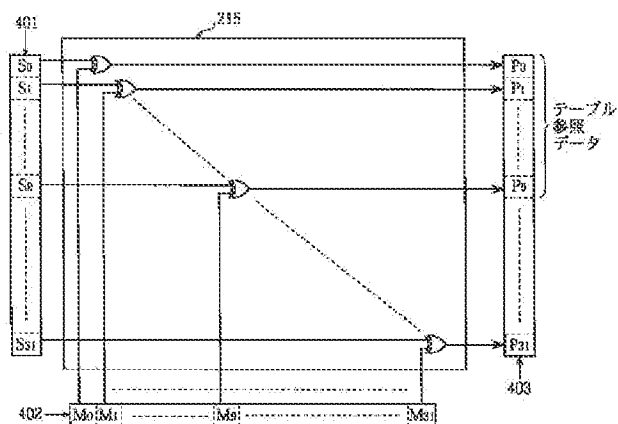
【図3】



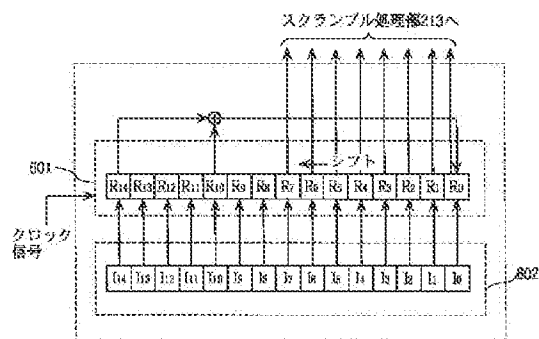
【図5】



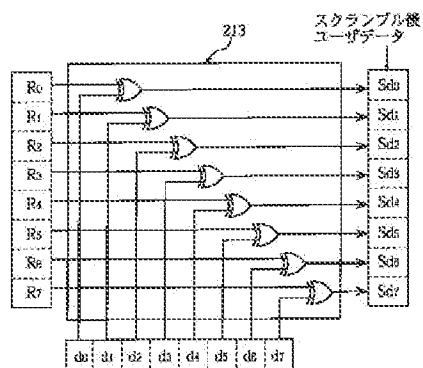
【図4】



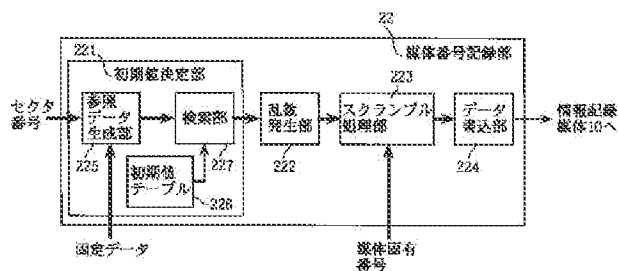
【図6】



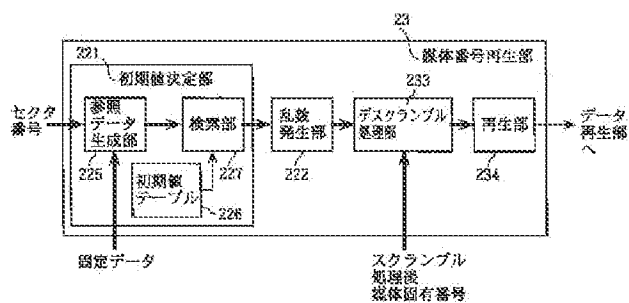
【図7】



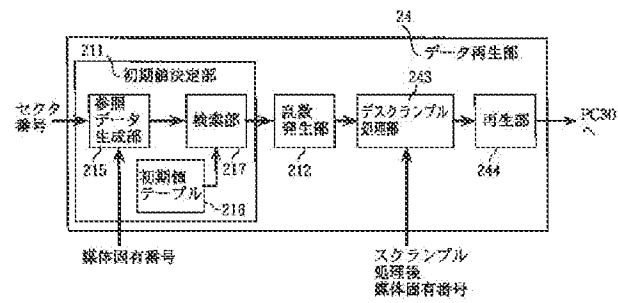
【図8】



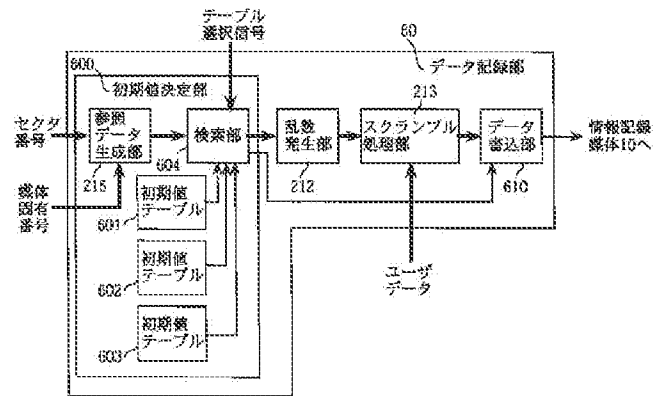
【図9】



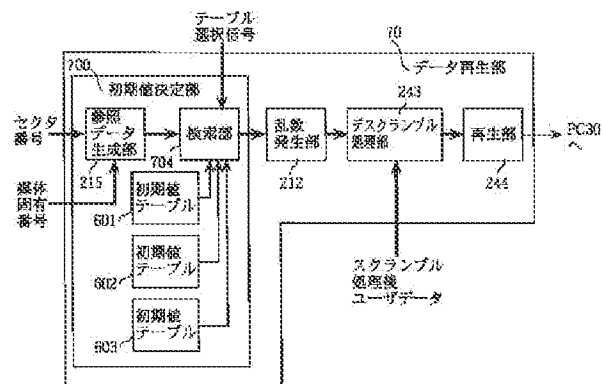
【図10】



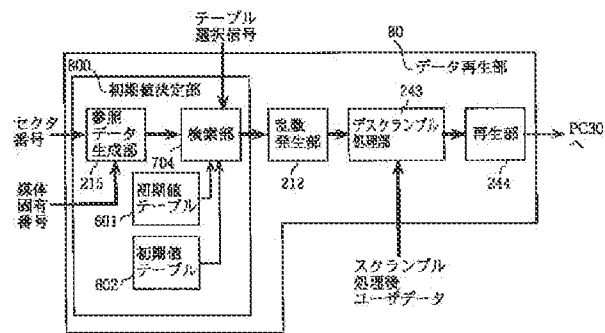
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 滝沢 輝之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D044 BC03 CC04 DE03 DE12 DE49
DE50 EF05 FG18 GK17